

5

Fahrwerkbauteil

Beschreibung

- 10 Die Erfindung betrifft ein Fahrwerkbauteil eines Fahrzeugs, mit einem Magnet und wenigstens einer elektrischen Spule, die mit dem von dem Magnet hervorgerufenen Magnetfeld in Wechselwirkung steht, wobei der Magnet und die Spule relativ zueinander bewegbar sind.
- 15 In Fahrwerken von Kraftfahrzeugen halten zunehmend elektronische Regelungssysteme Einzug, welche auch Sensorsysteme an den bewegten Teilen der Achsen erfordern. Sensoren in den bewegten Teilen der Achsen haben jedoch den Nachteil, dass eine Kabelverbindung von der Karosserie zum Sensor erforderlich ist, was die Gefahr des Kabelbruchs birgt. Deshalb werden zum Übertragen der von dem Sensor abgegebenen
- 20 Signale vermehrt Funksysteme eingesetzt. Sensorsysteme mit einer integrierten Signalverarbeitung haben aber einen relativ hohen Stromverbrauch, so dass eine Energieübertragung über eine Funkverbindung als kritisch zu beurteilen ist. Für solche Systeme bietet sich eine Stromversorgung über eine Batterie an, was jedoch den Nachteil aufweist, dass eine Batterie im Laufe eines Fahrzeuglebens gewechselt werden muss und
- 25 somit zusätzliche Wartungsarbeiten erforderlich sind.

Aus diesem Grund sind Generatoren geschaffen worden, welche die Bewegungen des Fahrzeugs für die Erzeugung von elektrischer Energie nutzen.

Die DE 195 20 521 A1 offenbart ein Ortungssystem für Fahrzeuge, mit einem Ortungsgerät, welches eine Batterie, eine an die Batterie angeschlossene Ladeschaltung und eine an die Ladeschaltung angeschlossene Einrichtung aufweist, in der eine zufällige Schwingungsbewegung aus der normalen Fahrzeugfortbewegung in elektrische Energie umgewandelt wird. In einem Gehäuse der Einrichtung ist eine Trägerstruktur zwischen
5 zwei Biegefedern gehalten, so dass als Reaktion auf eine Schwingungsbewegung eine Hin- und Herbewegung der Trägerstruktur relativ zum Gehäuse in Richtung einer Schwingungsachse möglich ist. An den Seitenwänden der Trägerstruktur sind Magnete angebracht, denen an den Seitenwänden des Gehäuses angeordnete Spulen
10 gegenüberliegen.

Aus der DE 196 47 031 A1 ist bekannt, den Hubkolben eines Stoßdämpfers für ein Kraftfahrzeug mit einem Magnet zu bestücken, der sich zur Gewinnung von elektrischer Energie in mehreren Spulen bewegen kann, die an der Außenseite eines Schutzrohrs aus
15 nichtmagnetischem Material angeordnet sind. Der Stoßdämpfer kann zur Ausbildung einer Kombination von Feder und Dämpfer in einer Feder angeordnet sein.

Die DE 198 16 454 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Überwachung von Fahrzeugreifen, mit einem Tastkopf, dessen Bewegung über einer Stange auf einen Permanentmagneten übertragen wird, der in einer ihn umgebenden Spule eine Spannung induziert. Die
20 Spannung wird gleichgerichtet und geglättet und anschließend einem Speicherkondensator zugeführt. Die Vorrichtung ist im Fahrzeugreifen angeordnet, wobei der Taster lediglich bei zu geringem Reifendruck betätigt wird.

Die DE 199 34 263 A1 offenbart eine Baueinheit für ein Fahrzeug, mit einem Sensor, einer Auswerteelektronik, einer Funkübertragung und einer eigenen Stromversorgung, welche die Relativbewegung zwischen einem Magnet und einer Spule ausnützt und die gewonnene elektrische Energie in einem Kondensator speichert. Dabei kann die Baueinheit mit einem mit der Achse verbundenen Bauteil angeordnet sein.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, das Fahrwerkbauteil der eingangs genannten Art derart weiterzubilden, dass von diesem während der Fahrt des Fahrzeugs möglichst ständig elektrische Energie erzeugt wird.

- 5 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Fahrwerkbauteil mit den Merkmalen nach Anspruch 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Fahrwerke von Fahrzeugen, insbesondere von Kraftfahrzeugen weisen üblicherweise ein Rad, eine Feder-Dämpfer-Einheit und Verbindungselemente, wie z.B. Lenker, auf. Diese
10 Fahrwerkbauteile besitzen regelmäßig wenigstens eine Eigenfrequenz, mit der sie bei jeder stoßförmigen Anregung des Fahrwerks schwingen. Da stoßförmige Anregungen im Fahrbetrieb des Kraftfahrzeugs sehr häufig auftreten, schwingen diese schwingfähigen Fahrwerkbauteile im Fahrbetrieb quasikontinuierlich mit ihren Eigenfrequenzen. Eine Einkopplung dieser Schwingungen in die Karosserie wird dabei über entsprechende
15 Dämpferelemente verhindert.

Das erfindungsgemäße Fahrwerkbauteil macht sich diese Schwingungen zunutze und weist einen Magnet und wenigstens eine elektrische Spule auf, die mit dem von dem Magnet hervorgerufenen Magnetfeld in Wechselwirkung steht, wobei der Magnet und die Spule
20 relativ zueinander bewegbar sind. Das Fahrwerkbauteil kann Schwingungen mit wenigstens einer Eigenfrequenz ausführen, wobei der Magnet an einer Feder befestigt ist und relativ zu der Spule bewegt werden kann. Dabei ist die Eigenfrequenz des den Magnet und die Feder aufweisenden Oszillators auf die Eigenfrequenz des Fahrwerkbauteils abgestimmt.

25

Bei einer Stoßanregung führt das Fahrwerkbauteil eine Schwingung mit seiner Eigenfrequenz bzw. mit einer seiner Eigenfrequenzen aus, wodurch der aus der Feder und dem Magnet gebildete Oszillator ebenfalls zum Schwingen angeregt wird. Aufgrund der Schwingung des Magneten wird ein elektrischer Strom bzw. eine elektrische Spannung in
30 der Spule erzeugt, so dass von dem erfindungsgemäßen Fahrwerkbauteil während der Fahrt quasikontinuierlich elektrische Energie bereit gestellt bzw. geliefert werden kann.

Die Eigenfrequenz des Oszillators ist insbesondere von der Masse des Magneten und der Federkonstanten der Feder abhängig, so dass durch eine geeignete Auswahl der Magnetmasse und der Federkonstanten die Eigenfrequenz des Oszillators auf die Eigenfrequenz des Fahrwerkbauteils abgestimmt werden kann. Dabei sollte der Oszillator gegenüber den Abmessungen des Fahrwerkbauteils möglichst klein sein bzw. eine möglichst geringe Masse gegenüber der Masse des Fahrwerkbauteils aufweisen, so dass die Rückwirkungen des Oszillators auf die Schwingungseigenschaften des Fahrwerkbauteils gering sind.

Insbesondere ist unter dem Begriff abgestimmt zu verstehen, dass die Eigenfrequenz des Oszillators mit einer der Eigenfrequenzen des Fahrwerkbauteils übereinstimmt. Dabei kann das Fahrwerkbauteil z.B. als Lenker oder als Gelenk ausgebildet sein. Es ist aber auch möglich, dass das Fahrwerkbauteil aus einer Gruppe von Einzelbauteilen zusammengesetzt ist, die als Baugruppe eine oder mehrere Eigenfrequenzen aufweist. Auch ein Fahrzeugrad bzw. Reifen kann Teil einer solchen Baugruppe sein.

Der Magnet ist insbesondere in einer Hülse linear verschiebbar geführt, so dass der Magnet ausschließlich in Richtung der Längsachse der Hülse schwingen kann. Der Magnet ist dabei bevorzugt in einem Gleitelement befestigt, so dass die Mantelfläche des Gleitelements mit der Innenwandung der Hülse in Gleitkontakt steht. Dies hat den Vorteil, dass die Reibung zwischen der Hülse und dem Gleitelement durch eine geeignete Werkstoffauswahl und eine geeignete Oberflächenbehandlung sehr gering eingestellt werden kann. Dabei sind das Gleitelement und/oder die Hülse bevorzugt aus einem nichtmagnetischen Material ausgebildet, so dass das Magnetfeld des Magneten möglichst wenig beeinträchtigt wird.

Die Feder kann als Schraubenfeder ausgebildet sein, die insbesondere konzentrisch um die Hülse herum angeordnet ist. Bevorzugt ist die Feder dabei zwischen an den Enden der Hülse angeordneten Außenschultern axial fixiert und kann in Längsrichtung vorgespannt sein.

An dem Gleitelement können Halterungen ausgebildet sein, welche die Wandung der Hülse durchgreifen und an der Feder befestigt sind. Hierfür können in der Wandung der Hülse Längsschlitze vorgesehen sein, durch die sich die Halterungen erstrecken. Bevorzugt ist die Hülse aber zweiteilig ausgeführt, wobei in axialer Richtung ein Abstand zwischen den beiden Hülsenteilen vorgesehen ist. Dieser Abstand ist insbesondere kleiner als die Längserstreckung des Gleitelements und wird von den Halterungen durchgriffen.

Schwingt der Magnet, so ändert sich der Abstand zwischen dem Magneten und der elektrischen Spule nahezu periodisch, so dass aufgrund der daraus resultierenden zeitlichen Änderung des die elektrische Spule durchsetzenden magnetischen Flusses ein elektrischer Wechselstrom bzw. eine elektrische Wechselspannung in der Spule induziert wird. Hierfür reicht grundsätzlich eine elektrische Spule aus. Bevorzugt ist aber eine zweite elektrische Spule vorgesehen, wobei der Magnet insbesondere in Schwingungsrichtung zwischen diesen beiden elektrischen Spulen angeordnet ist, die in geeigneter Weise elektrisch zusammengeschaltet sein können. Jede Spule kann einen Kern aus einem magnetischen Material aufweisen, wobei die beiden Kerne über ein Gehäuse aus magnetischem Material miteinander verbunden sein können. Diese Anordnung begünstigt den magnetischen Feldverlauf, wobei das magnetische Material insbesondere ein ferromagnetisches Material ist. Dabei können der Magnet, die Feder und die beiden Spulen sowie gegebenenfalls das Gleitelement und die Hülse in dem Gehäuse angeordnet sein, so dass der Oszillator vor dem Eindringen von Schmutz und Feuchtigkeit geschützt ist. Die Stirnseiten des Gehäuses sind dabei bevorzugt von den beiden Spulen bzw. von den Spulenkernen verschlossen.

Aus dem Oszillator und den Spulen ist ein elektrischer Generator gebildet, wobei die von diesem erzeugte elektrische Energie in einem Kondensator gespeichert werden kann. Dafür eignen sich insbesondere Super-Cap-Kondensatoren, da diese große Mengen an elektrischer Energie speichern können. Ferner hat es sich als vorteilhaft erwiesen, Super-Cap-Kondensatoren mit einer kleinen Nennspannung von z.B. 2,3 V zu verwenden. Dient der elektrische Generator zur Stromversorgung z.B. eines Sensors, so kann eine Ladungspumpe verwendet werden, welche die Spannung auf das gewünschte Niveau anhebt, so dass eine ausreichend stabile Stromversorgung gewährleistet ist.

Anstelle eines Kondensators kann aber auch eine aufladbare Batterie als elektrischer Energiespeicher verwendet werden, wobei ein Ladegerät der Batterie vorgeschaltet sein kann.

- 5 Die Erfindung wird nachfolgend anhand einer bevorzugten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Figur 1 eine Schnittansicht einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrwerkbauteils,

- 10 Figur 2 ein erstes elektrisches Blockschaltbild für die Ausführungsform nach Figur 1 und
Figur 3 ein zweites elektrisches Blockschaltbild für die Ausführungsform nach Figur 1.

- Aus Figur 1 ist eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrwerkbauteils ersichtlich, wobei ein in einem Gleitelement 1 befestigter Magnet 2 in Richtung seiner
15 Längsachse 3 gleitbeweglich in einer Hülse 4 gelagert ist. Die resultierende Magnetisierung des als Permanentmagneten ausgebildeten Magneten 2 verläuft auf oder parallel zur Längsachse 3, wobei der Nordpol N und der Südpol S des Magneten 2 in der Figur dargestellt sind.

- 20 Die Hülse 4 ist zweiteilig ausgebildet, wobei in axialer Richtung zwischen einem ersten Hülseenteil 4a und dem zweiten Hülseenteil 4b ein Abstand 5 vorgesehen ist, der von einer an dem Gleitelement 1 angeordneten Halterung 6 durchgriffen wird. Diese Halterung ist zwischen zwei Windungen 7 einer als Schraubenfeder ausgebildeten Feder 8 befestigt, die konzentrisch um die Hülse 4 herum angeordnet ist. An den beiden Enden der Hülse 4 ist
25 jeweils eine Außenschulter 9 ausgebildet, wobei die Feder 8 unter axialer Vorspannung zwischen diesen beiden Außenschultern 9 eingesetzt ist.

- Die Hülse 4 ist zwischen zwei elektrischen Spulen 10 angeordnet, die jeweils einen Kern 11 aufweisen und an diesem befestigt sind, wobei jeder Kern 11 sich in das Innere
30 der jeweiligen Spule 10 hineinerstreckt und diese auf der dem Magnet 2 abgewandten Seite teilweise umgreift. Beide Kerne 11 sind über ein Gehäuse 12 miteinander verbunden,

welches stirnseitig von den Kernen 11 verschlossen ist. Die Kerne 11 und die Hülse 4 sind dabei an dem Gehäuse 12 festgelegt.

Das Gehäuse 12 bzw. einer der Kerne 11 ist an dem schematisch dargestellten und mit
5 wenigstens einer Eigenfrequenz schwingfähigen Fahrwerkbauteil 13 befestigt, so dass mechanische Schwingungen des Fahrwerkbauteils 13 an das Gehäuse 12 bzw. an den Kern 11 weitergegeben werden können. Somit kann der gestrichelt angedeutete und die Feder 8, den Magnet 2 und das Gleitelement 1 aufweisende Oszillator 14 zu Schwingungen angeregt werden, um einen elektrischen Strom bzw. eine elektrische Spannung in den
10 Spulen 10 zu induzieren. Die Federkonstante der Feder 8 sowie die Massen des Magneten 2 und des Gleitelements 1 sind dabei so gewählt, das die Eigenfrequenz des Oszillators 14 auf eine der Eigenfrequenzen des Fahrwerkbauteils 13 abgestimmt ist.

Die magnetische Kopplung zwischen den elektrischen Spulen 10 und dem Oszillator 14
15 kann zu einer Dämpfung des schwingenden Systems führen, was bei der Auslegung des Oszillators 14 berücksichtigt werden kann. In vielen Anwendungsfällen ist diese Rückwirkung aber vernachlässigbar gering.

Das Gleitelement 1 und die Hülse 4 sind bevorzugt aus einem nichtmagnetischen Material
20 hergestellt, wohingegen die Kerne 11 und das Gehäuse 12 aus einem magnetischen, insbesondere aus einem ferromagnetischen Material bestehen können, was zur Flusskonzentration beiträgt.

Aus Figur 2 ist ein elektrisches Blockschaltbild für die Ausführungsform nach Figur 1
25 ersichtlich, wobei der aus dem Oszillator 14 und den Spulen 11 gebildete elektrische Generator 15 schematisch dargestellt ist. Der in den Spulen 10 induzierte elektrische Strom I , wird über elektrische Leitungen 16 abgegriffen und über einen Gleichrichter 17 einem Kondensator 18 zugeführt, der als Speicher für die von dem Generator abgegebene elektrische Energie dient.

Wie aus Figur 3 ersichtlich, ist anstelle eines Kondensators eine aufladbare Batterie 19 als elektrischer Energiespeicher verwendet worden, wobei ein Ladegerät 20 der Batterie 19 vorgeschaltet ist.

Bezugszeichenliste

1	Gleitelement
2	Magnet
3	Längsachse
4	Hülse
4a, 4b	Hülsenteile
5	axialer Abstand zwischen den Hülsenteilen
6	Halterung
7	Windung der Feder
8	Feder
9	Außenschulter
10	elektrische Spule
11	Spulenkern
12	Gehäuse
13	Fahrwerkteil
14	Oszillator
15	elektrischer Generator
16	elektrische Leitungen
17	Gleichrichter
18	Kondensator
19	Batterie
20	Batterieladegerät
N	Nordpol des Magneten
S	Südpol des Magneten
I	elektrischer Strom

Patentansprüche

1. Fahrwerkbauteil eines Fahrzeugs, mit einem Magnet (2) und wenigstens einer elektrischen Spule (10), die mit dem von dem Magnet (2) hervorgerufenen Magnetfeld in Wechselwirkung steht, wobei der Magnet (2) und die Spule (10) relativ zueinander bewegbar sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- von dem Fahrwerkbauteil (13) Schwingungen mit wenigstens einer Eigenfrequenz ausführbar sind,
- der Magnet (2) an einer Feder (8) befestigt und relativ zu der Spule (10) bewegbar ist und
- die Eigenfrequenz des den Magnet (2) und die Feder (8) aufweisenden Oszillators (14) auf die Eigenfrequenz des Fahrwerkbauteils (13) abgestimmt ist.

2. Fahrwerkbauteil nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Magnet (2) in einer Hülse (4) aus nichtmagnetischem Material linear bewegbar geführt ist.

3. Fahrwerkbauteil nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Magnet (2) in einem Gleitelement (1) aus nichtmagnetischem Material befestigt ist.

4. Fahrwerkbauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Feder (8) eine Schraubenfeder ist.

5. Fahrwerkbauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet (2) in der Feder (8) angeordnet ist.

6. Fahrwerkbauteil nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite elektrische Spule (10) vorgesehen ist und der Magnet (2) zwischen beiden elektrischen Spulen (10) angeordnet ist.

7. Fahrwerkbauteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden elektrischen Spulen (10) jeweils einen Kern (11) aus magnetischem Material aufweisen, wobei die beiden Kerne (11) über ein Gehäuse (12) aus magnetischem Material miteinander verbunden sind.

8. Fahrwerkbauteil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Magnet (2), die Feder (8) und die beiden Spulen (10) in dem Gehäuse (12) angeordnet sind.

2 / 2

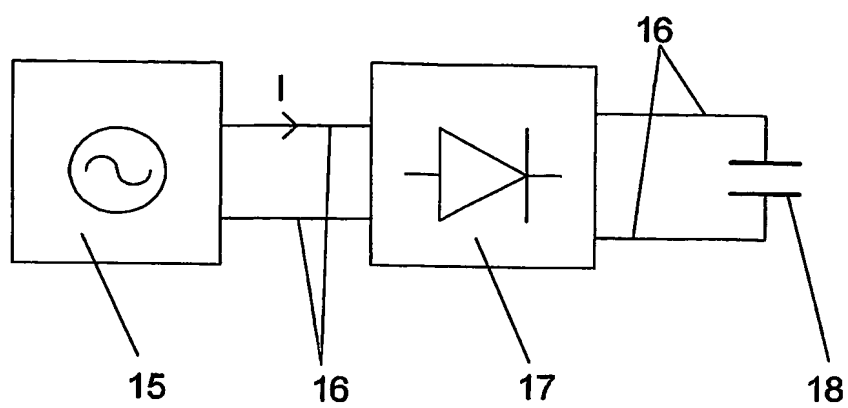


Fig. 2

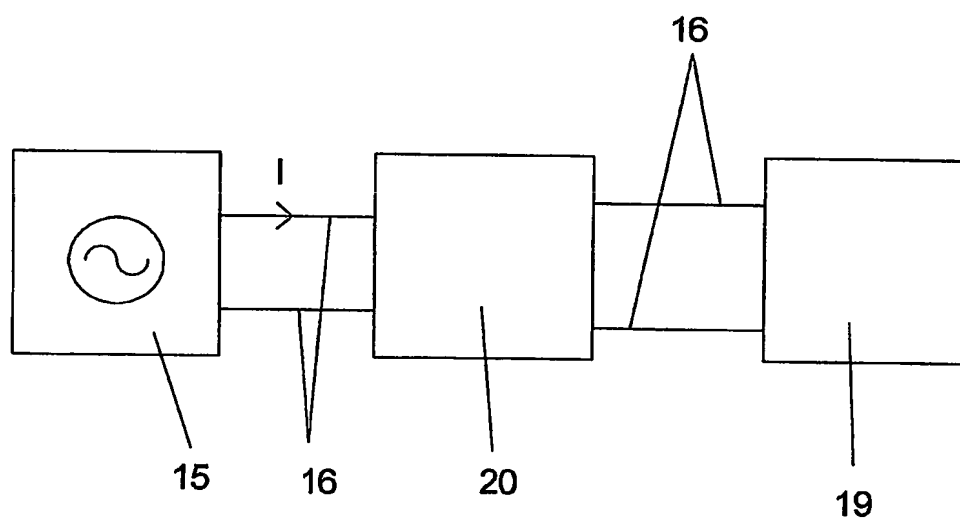


Fig. 3

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H02K35/02 F03G7/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H02K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2003/155827 A1 (CHEUNG JEFFREY T ET AL) 21 August 2003 (2003-08-21) paragraphs '0002!', '0020!', '0021!', '0029!', '0032!', '0039!', '0040!', '0043!', '0044!; figure 2 ----- -/--	1-3



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 May 2005

Date of mailing of the international search report

24/05/2005

Name and mailing address of the ISA

 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Strasser, T

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/DE2004/002695

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	J. WANG ET AL.: "Design and Experimental Characterisation of a Linear Reciprocating Generator" IEE PROC. POWER APPL., vol. 145, no. 6, 6 November 1998 (1998-11-06), pages 509-518, XP002327414 page 509, column 2, lines 1-35; figures 1,2 page 510, column 1, lines 1-3 page 513, column 2, lines 34,35 page 513, column 2, lines 56-60 page 514, column 2, lines 17-20 -----	1-3,6,8
A	US 4 709 176 A (RIDLEY ET AL) 24 November 1987 (1987-11-24) figures 2,3 -----	1-6,8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

information on patent family members

International Application No

PCT/DE2004/002695

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003155827	A1	21-08-2003	AU 2003228215 A1	09-09-2003
			WO 03071664 A1	28-08-2003
			US 2004251750 A1	16-12-2004
US 4709176	A	24-11-1987	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 H02K35/02 F03G7/08

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 H02K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 2003/155827 A1 (CHEUNG JEFFREY T ET AL) 21. August 2003 (2003-08-21) Absätze '0002!, '0020!, '0021!, '0029!, '0032!, '0039!, '0040!, '0043!, '0044!; Abbildung 2 ----- -/--	1-3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. Mai 2005

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

24/05/2005

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Strasser, T

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	J. WANG ET AL.: "Design and Experimental Characterisation of a Linear Reciprocating Generator" IEEE PROC. POWER APPL., Bd. 145, Nr. 6, 6. November 1998 (1998-11-06), Seiten 509-518, XP002327414 Seite 509, Spalte 2, Zeilen 1-35; Abbildungen 1,2 Seite 510, Spalte 1, Zeilen 1-3 Seite 513, Spalte 2, Zeilen 34,35 Seite 513, Spalte 2, Zeilen 56-60 Seite 514, Spalte 2, Zeilen 17-20 -----	1-3,6,8
A	US 4 709 176 A (RIDLEY ET AL) 24. November 1987 (1987-11-24) Abbildungen 2,3 -----	1-6,8

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2004/002695

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003155827	A1	21-08-2003	AU 2003228215 A1 09-09-2003
			WO 03071664 A1 28-08-2003
			US 2004251750 A1 16-12-2004
<hr/>			
US 4709176	A	24-11-1987	KEINE
<hr/>			